

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-076755

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl. B41M 5/26
G11B 7/24
G11B 7/24

(21)Application number : 08-274809

(71)Applicant : IND TECHNOL RES INST

(22)Date of filing : 17.10.1996

(72)Inventor : JUU MINGU RIANGU

(30)Priority

Priority number : 96 85109195 Priority date : 25.07.1996 Priority country : TW

(54) WRITE-ONCE OPTICAL DISK AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

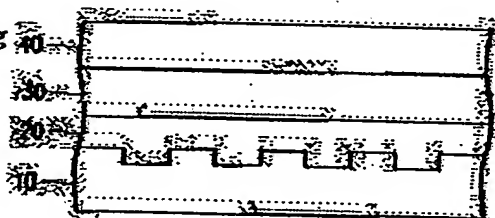
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a material for a write-once optical disk and an optical recording medium which can absorb a light of a wavelength in a wide area and is suitable for forming an optical disk of high density and high capacity by recording by a light of a short wavelength and, moreover, which makes it unnecessary to replace dye being used or to redesign a manufacturing process.

SOLUTION: A write-once optical disk comprises a base 10, a reacting layer 20 and a reflecting layer 30 at least. The reacting layer 20 is formed on the base 10 and the reflecting layer 30 is formed on the reacting layer 20.

The reacting layer 20 has a thickness exceeding 100 μ m and is made of a metal contact induced type crystallization semiconductor and it has high reflectance before recording and low reflectance after recording.

The reflecting layer 30 is constituted of one of Al, Au, Cu, In, Ga and Sn, at least, and has a thickness exceeding 100 μ m.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3026327

[Date of registration] 02 01 2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-76755

(43)公開日 平成10年(1998)3月24日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26			B 4 1 M 5/26	X
G 1 1 B 7/24	5 1 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 1 1
	5 3 8	8721-5D		5 3 8 E

審査請求 有 請求項の数22 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-274809

(22)出願日 平成8年(1996)10月17日

(31)優先権主張番号 8 5 1 0 9 1 9 5

(32)優先日 1996年7月25日

(33)優先権主張国 台湾 (TW)

(71)出願人 591013241

インダストリアル テクノロジー リサーチ
インスティテュート台湾 フシンチュ、チューチング チュン
グ フシング ロード、セクション 4、
195

(72)発明者 ジュー・ミング リアング

台湾、フシンチュ・フシェン、チュツァン
グ・チェン、サンチュング・リ、リン17、
チンフ・ストリート、レーン13、アレー
40、ナンバー2

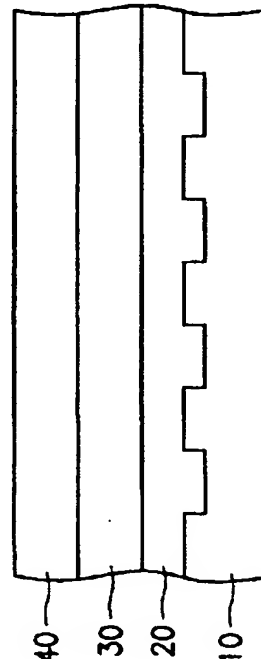
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54)【発明の名称】 追記型光ディスクおよび光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 広領域の波長の光を吸収できかつ短波長の光によって記録して高密度で高容量の光ディスクを形成するのに適し、しかも使用する染料を取り替えたり製造プロセスを再設計する必要がない追記型光ディスク用および光記録媒体用の材料を提供する。

【解決手段】 追記型光ディスクには少なくとも基板10、反応層20および反射層30が含まれる。反応層20は基板10上に形成され、反射層30は反応層20上に形成される。反応層20は100Åを超える厚さを持ち、かつ金属接触誘発型結晶化半導体から作られ、記録前は高反射率を持ちかつ記録後は低反射率を持つ。反射層30はAl、Au、Cu、In、GaおよびSnの少なくとも1つからなりかつ100Åを超える厚さを持っている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板、反応層、および反射層から成る追記型光ディスクにおいて、前記反応層は100Åを超える厚さを持ちかつ金属接触誘発型結晶化半導体から作られ、記録前は高反射率を持ちかつ記録後は低反射率を持ち、前記反射層はAl、Au、Cu、In、GaおよびSnの少なくとも1つから成りかつ100Åを超える厚さを持つことを特徴とする追記型光ディスク。

【請求項2】 金属接触誘発型結晶化半導体が、Si、Ge、InSb、GaAs、InPおよびGaPの1つから成ることを特徴とする請求項1に記載の追記型光ディスク。

【請求項3】 前記反応層がSiから作られかつ前記基板上に形成され、前記反射層がAu合金から作られかつ前記反応層上に形成されることを特徴とする請求項1に記載の追記型光ディスク。

【請求項4】 前記反射層が、Al、Au、Cu、In、GaおよびSnの少なくとも1つの合金から成ることを特徴とする請求項1に記載の追記型光ディスク。

【請求項5】 前記反射層がAuおよびSiの合金であることを特徴とする請求項3に記載の追記型光ディスク。

【請求項6】 前記反射層が約1000Åの厚さを持つことを特徴とする請求項5に記載の追記型光ディスク。

【請求項7】 前記反応層が約600Åないし800Åの厚さを持つことを特徴とする請求項3に記載の追記型光ディスク。

【請求項8】 前記保護層が前記反射層上に形成されかつ約3ないし10μmの厚さを持つことを特徴とする請求項3に記載の追記型光ディスク。

【請求項9】 前記反射層がAl合金から作られかつ前記基板上に形成され、前記反応層がSiから作られかつ前記反応層上に形成されることを特徴とする請求項1に記載の追記型光ディスク。

【請求項10】 前記反応層が約400Åないし800Åの厚さを持つことを特徴とする請求項9に記載の追記型光ディスク。

【請求項11】 前記反射層がAlおよびTbの合金から成ることを特徴とする請求項9に記載の追記型光ディスク。

【請求項12】 前記反射層が約700Åないし1000Åの厚さを持つことを特徴とする請求項11に記載の追記型光ディスク。

【請求項13】 前記保護層が前記反応層上に形成されかつ約3ないし10μmの厚さを持つことを特徴とする請求項9に記載の追記型光ディスク。

【請求項14】 追記型光ディスクを記録するために使用される光の波長領域が少なくとも可視光線の波長領域よりも広いことを特徴とする請求項3に記載の追記型光ディスク。

【請求項15】 追記型光ディスクを記録するために使用される光の波長領域が3500Åを超えることを特徴とする請求項3に記載の追記型光ディスク。

【請求項16】 Si、Ge、InSb、GaAs、InPおよびGaPの少なくとも1つから作られた基板と、記録前は高反射率を持ち、かつ記録後は低反射率を持つ反応層と、Al、Au、Cu、In、GaおよびSnの少なくとも1つから作られる反射層とから成ることを特徴とする光記録媒体。

【請求項17】 前記反応層が100Åを超える厚さを持ちかつ前記反射層が100Åを超える厚さを持つことを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【請求項18】 前記反応層がSiから作られかつ前記基板上に形成され、前記反射層がAu合金から作られかつ前記反応層上に形成されることを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【請求項19】 前記反射層が約1000Åの厚さを持ちかつ前記反応層が約600Åないし800Åの厚さを持つことを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【請求項20】 前記保護層が前記反射層上に形成されかつ約3ないし10μmの厚さを持つことを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【請求項21】 前記反射層が、Al、Au、Cu、In、GaおよびSnの少なくとも1つの合金から成ることを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【請求項22】 前記反射層がAl合金から作られかつ前記基板上に形成され、前記反応層がSiから作られかつ前記反応層上に形成されることを特徴とする請求項16に記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ディスクに関し、更に詳しくは追記型光ディスクおよび光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に言って、追記型光ディスクはオーディオCDまたはCD-ROMの形で電子出版物およびマルチメディアデータを記録するために使用できる。この光ディスクの便利さと用途の広さから追記型光ディスクに対する需要は益々増えてきている。

【0003】 図1を参照すると、代表的な追記型光ディスクの構造は、基板10、反応層20、反射層30および保護層40を含み、この構造では、信号を記録するための主要部は反応層20および反射層30である。光ディスクが信号を読み取ると、反応層20の厚さのような、様々な光学特性によって、反応層20に照射されるレーザー光線は反射層30で反射した後は識別可能な別の信号を発する。

【0004】 現在、追記型光ディスクの反応層20は大抵、有機染料から作られている。反応層20は光ディス

クを記録する一方で、レーザー光線によって照射されると照射された部分に熱反応が起こり、光学特性は照射されない部分とは別のもことになるので、光ディスクが変調される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、記録媒体として有機染料を使用すると、次の諸点を欠点として持つことになる。

【0006】1. 有機染料は、その材料の性質から、熱伝導が良くなって、変化点（即ち、加熱される間に起こる溶解のような変化点）が低い。従って、有機染料は極めて感度がよく、低パワーのレーザーに反応する。このようにして有機染料は光が照射されると簡単に劣化する。従って、光ディスクの信頼性を制御することが難しい。

【0007】2. 更に、有機染料材料の特性から、この染料が吸収できる波長の領域が狭いので、光ディスクは短波長のレーザー光線では使用できない。従って、レーザーの短波長に適合する別の有機染料を使用しなければならず、製造プロセスを再設計しなければならない。これは費用と時間の無駄使いになる。逆に、無機材料は広範囲の波長を吸収できる。従って、レーザー光線の波長を変化させても製造プロセスを変える必要はないので、研究時間と初期費用は極めて少なくて済む。

【0008】3. 有機染料は、環境汚染の原因となることがある有機溶剤を使用しなければならない。例えば、有機染料、シアニン（Cyanine）は一般的にセロソルブまたはクロロヒドリンを使用する。これらの有機溶剤は環境を汚染する。従って、有機染料の使用量を減らすか、或いは全く使用しないことが光ディスク加工にとっては重大なことである。

【0009】4. 有機染料は狭い領域の波長しか吸収できないので、反応層20の変化は明瞭でなく、光ディスクの信号の識別は難しい。従って、識別プロセスを向上させて光ディスクに受け入れ可能なトラッキング信号を付与するためには、光ディスクの基板上のビットを深くして信号を識別しやすくしなければならない。しかしながら、基板上のビットを深くすると基板の射出成形が難しくなり、しかも製造プロセスの複雑さが増すことになる。

【0010】従来の技術、即ち日本国特開平6-171236号は、反射層としてAuまたはAlを使用しかつ反応層としてGeを使用して、製造プロセス中にこの2つの層が加熱される間に互いに拡散して光ディスク上の反射率を変化させることを開示している。Geの反射率が加熱前は小さく加熱後は大きくなるため、この反応層の光特性は変わり、その結果、反応層20の光学特性が変化する。この技術により反射率を70%まで高めることができるが、今日、市場に出ているCDの変調プロセスに適合するものではない。即ち、オーディオCDまた

はCD-ROMのような広く普及している光ディスクの変調プロセスは、記録のための加熱によって反射率を高から低へ変化させることを含んでいて、これは前記の従来の技術とは逆である。

【0011】米国特許第5,238,722号および第4,899,168号のような他の従来技術は、反応層として光学感度を持つ硫化物を使用し、かつ反射層としてAuまたはAlを使用している。このような技術では、硫化物の吸収特性は加熱によって変化する。この様な技術による反射率の変化は、広く普及している光ディスクの変調プロセスと適合する。しかしながら、硫化物には有機染料と同じような欠点がある。硫化物は狭い領域のレーザー光線しか吸収することができないので信頼性を制御することが難しい。しかも硫化物は毒物なので環境汚染を引き起こす可能性がある。

【0012】従って、本発明の1つの目的は、広領域の波長の光を吸収できかつ短波長の光によって記録して高密度で高容量の光ディスクを形成するのに適し、しかも使用する染料を取り替えたり製造プロセスを再設計する必要がない追記型光ディスク用および光記録媒体用の材料を提供することである。

【0013】本発明のもう1つの目的は、有機染料および溶剤を使用する必要がないので環境汚染をしない、追記型光ディスク用および光記録媒体用に一般的な材料を提供することである。

【0014】本発明の更なる目的は、広い領域にわたる光を吸収することができ、しかも光ディスクの信号識別性能を高めることができるので光ディスクのトラッキングおよび製造が容易である、追記型光ディスク用および光記録媒体用の材料を提供することである。

【0015】本発明の別の目的は、低い光学感度を持つ無機材料であり、この材料から作られる光ディスクは劣化し難く、従って信頼性が高い、追記型光ディスク用および光記録媒体用の材料を提供することである。

【0016】本発明の尚もう1つの目的は、広く普及している光ディスクの変調と適合性がある、即ち光ディスクが未記録状態での反射率はより高く、反対に光ディスクが記録された状態での反射率はより低い、追記型光ディスク用および光記録媒体用の材料を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明の追記型光ディスクは、少なくとも基板、反応層および反射層を含み、この場合、この反応層はSiから作られて100Åを超える厚さがあり、基板上に形成される。この反射層もまた、100Åを超える厚さがあり、反応層上に形成される。Siから作られる反応層と、Au、Au合金、AlもしくはAl合金等のような光を反射できる金属類または合金から作られた反射層とによって形成される界面で拡散と偏析は起こるので、

光ディスクの或る個所の反射率を下げることにより変調が達成できる。反応前の反射率は70%を超えることが可能であるが、反応後は30%未満である。従って、Siを反応層として使用して、もはや有機染料は使用しないので広領域の照射を吸収できる。本発明の材料は、短波長ビームによって高密度でかつ高容量の光ディスクを作るのに適している。従って、本発明は、製造プロセスの再設計および使用する染料の変更の必要はなく、有機染料および溶剤を使用しなくて済むので環境汚染を少なくすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明では、Siから作られる反応層と、Au、Au合金、AlもしくはAl合金等のような金属類または合金から作られて光を反射できる反射層とによって形成される界面において拡散および偏析が起こるので、本発明は、光ディスクの或る個所の反射率を下げることによって変調を達成できる。反応層が金属接触誘起型結晶化(MCIC)材料、即ち金属と接触する間に結晶化する半導体からなっているからである。詳しい説明については、1982年に表面科学(Surface Science)から発行されたG. リレイ(G. Lelay)の論文、およびA. ヒラキ(A. Hiraki)著の「半導体工学」("Semiconductor Technology")の題名の書籍を参照されたい。大ざっぱに言って、もし半導体が2.5 eV未満のバンドギャップエネルギーを持つか或いは比較的大きい誘電率を持つ場合、この半導体はAuまたはAlのような金属と接触すると、界面において結晶化しやすい。例えば、スパッタリングされたSi膜は普通、無定形構造物である。このスパッタリングされたSi層を結晶化させるためには基板の温度を600℃まで高める必要がある。しかし、もしSi膜がAl膜で被覆されていれば、Si膜は、Al膜との界面において約180ないし200℃で結晶化する。同じことがAu、Cu、Ni等についても当てはまる。反応層用にはSi、Ge、InSb、GaAs、InPまたはGaPが選ばれ、一方、反射層はAl、Au、Cu、In、GaもしくはSnのような金属類もしくは合金か前記金属を少なくとも1つ含む合金から作られる。

【0019】図1において、反応層20と反射層30との位置は、反射層として何の材料を使用するかによって入れ替え可能である。本発明の製造方法には、光ディスク用の基板を提供すること；スパッタリングによって金属または合金を被覆して反射層を形成することおよびSiを被覆して反応層を形成すること；次にスピノン法(spin-on)により保護層を形成することが含まれる。反射層も反応層も100Åを超える厚さである。保護層は3ないし10μmの厚さである。使用する材料の特性により、反応温度は余り高くする必要はなく、通常は200℃未満である。適用する波長領域は5000

Åを超えることが好ましく、適当な反射変調によるが5500Åを超えれば最良である。

【0020】後記の2つの好ましい実施態様で本発明を詳細に説明する：

(実施の形態1) 図1において、本発明の光ディスクは、基板10と、この基板10上に形成された反応層20と、この反応層20上に形成された反射層30と、反射層30上に形成された保護層40とを含む。このディスクでは、反応層20は、1kWの電力で8分間印加することにより基板上にSiを被覆して100Åを超える厚さの層を形成することにより作られる。反射層30はAuまたはAlとSiまたはTbとの合金であり、その層ではAuは0.6kWの電力で被覆され、Siは1kWの電力で2分間スパッタリングを用いて被覆されて100Åを超える厚さのAuとSiの合金が生成される。約3ないし10μmの厚さの層にするために、保護層40は、2000rpmでスピノン法で被覆される。反射層30の好ましい厚さは約1000Åであり、そして反応層20の好ましい厚さは約600ないし800Åである。

【0021】反応点周りの反射率の変化に関する静的試験を透明なガラス板で実施する。記録光の波長と反射率との関係を図2に示している。その図では曲線Aは反応前の反射率を、曲線Bは反応後の反射率を表している。780nmの波長では反射率は反応前では72.5%であるが、反応後では11.3%である。図2と同じ条件下で行った動的試験の結果を図3に示してあるが、その図では搬送波対雑音比(CNR、これは光ディスク上に記録された信号の質を評価するのに使われる)と、記録に使用されるレーザー光線のパワーとの関係を表している。記録条件は次の通りである。光ディスクの半径は44mm、光ディスクの回転速度は10rps、記録される記録トラックは720kHzの半周期である。前記の条件によると、9mWで約47dB、12mWで約53dBの信号品質を得ることができるが、この品質は有機溶剤中に溶かしたシアニンのような有機染料を用いて作った光ディスクの47~50dBに近い。

【0022】(実施の形態2) 反応層20と反射層30との位置を入れ替えて本発明の別の好ましい実施態様による光ディスクを形成することができる。即ち、この光ディスクは、基板10と、この基板10上に形成された反射層30と、この反射層30上に形成された反応層20と、反応層20上に形成された保護層40とを含む。更に、この実施態様では、反射層30の好ましい厚さは約700ないし1000Åであり、反応層20の好ましい厚さは約400ないし800Åである。

【0023】反応点周りの反射率の変化に関する静的試験を透明なガラス板で実施する。記録光の波長と反射率との関係を図4に示している。その図では曲線A'は反応前の反射率を、曲線B'は反応後の反射率を表してい

る。780nmの波長では、反射率は反応前では65.9%であるが、反応後では27%である。図4と同じ条件下で行った動的試験の結果を図5に示してあるが、その図では搬送波対雑音比と、記録に使用されるレーザー光線のパワーとの関係を表している。記録条件は次の通りである。光ディスクの半径は44mm、光ディスクの回転速度は10rps、記録される記録トラックは720kHzの半周期である。前記の条件によると、17mWで約51dBの信号品質を得ることができる。

【0024】本発明は、追記型光ディスクに限定されることなく、他の加熱型記録デバイスまたは光カードもしくは光ディスクのような広く周知の光記録媒体に適用するために各種の変更および変態が当業者には可能である。

【0025】従って、本発明によって次の諸効果が示される。

1. 本発明の材料は、広範囲にわたる照射を吸収でき、従来の技術で使用される有機染料または硫化物とは異なる。このことは、短波長の光で記録することにより高密度でかつ高容量の光ディスクを形成するのに適していても使用している染料を変更する必要がなく、製造プロセスを再設計する必要もない。

【0026】2. 本発明では薄膜合金を使用するため、薄膜の熱伝導率を小さくして熱効率を上げることができ、しかも偏折反応の速度を速くできるので高温やハイパワーのレーザー光線を必要とすることなく光ディスクの記録が実施できる。

【0027】3. 本発明は、従来の技術で使用される有機材料よりも安価な、しかも有機材料のような環境汚染の原因とならない無機材料を使用する。

【0028】4. 本発明で使用する無機材料は光学感度が低いので、前記材料から作られる光ディスクは安定していて劣化し難い。このことにより信頼性が保証される。

*【0029】5. 本発明で使用される材料は広く普及している光ディスクの変調プロセスと適合性がある。すなわち、光ディスクの記録個所の反射率が未記録個所の反射率よりも小さいことである。

【0030】本発明を好ましい実施態様と関連して詳細に図示および説明してきたが、反応層または反射層と保護層との間に他の膜を挿入して機能を高めるなどの様に、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、各種の変更および変形を実施できることが当業者には容易に理解されるであろう。特許請求の範囲は、開示された実施態様、前述の特許請求の範囲の代替事項およびそれと等価の全ての事項を包含すると解釈されねばならない。

【0031】以下の詳細な説明は、例示として提供するのであって、本発明をここに説明する実施態様により限定するつもりではなく、付図と関連して理解されると最良であろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 光ディスクの構造を模式的に図示する断面図である。

20 【図2】 本発明に依る第1の好ましい実施態様の反応点の近傍における反射率と波長との関係を示すグラフである。

【図3】 本発明に依る第1の好ましい実施態様の光ディスクの動的試験を示すグラフである。

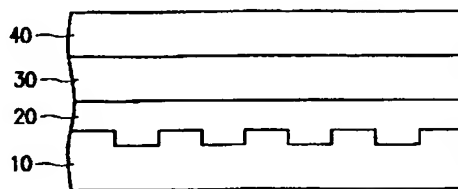
【図4】 本発明に依る第2の好ましい実施態様の反応点の近傍における反射率と波長との関係を示すグラフである。

【図5】 本発明に依る第2の好ましい実施態様の光ディスクの動的試験を示すグラフである。

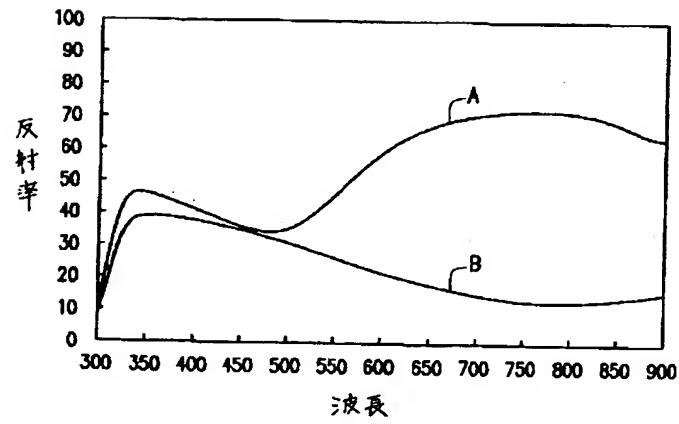
30 【符号の説明】

10 基板
20 反応層
30 反射層
* 40 保護層

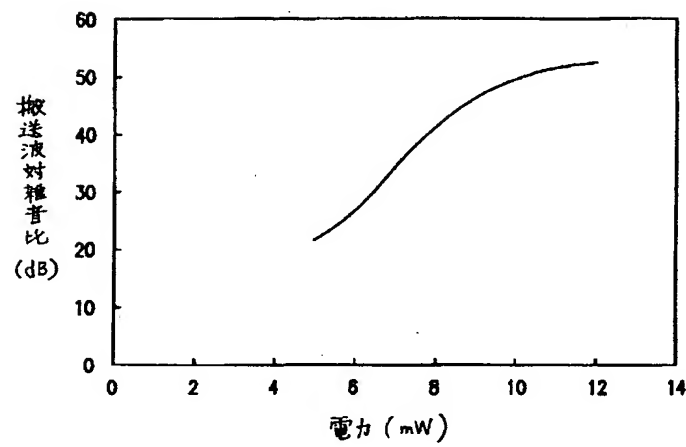
【図1】



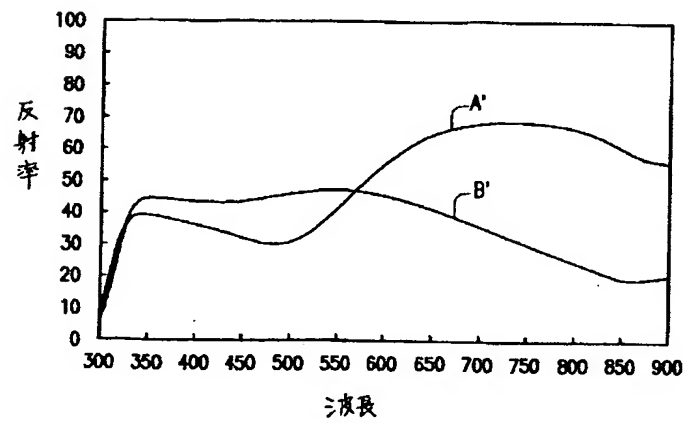
【図2】



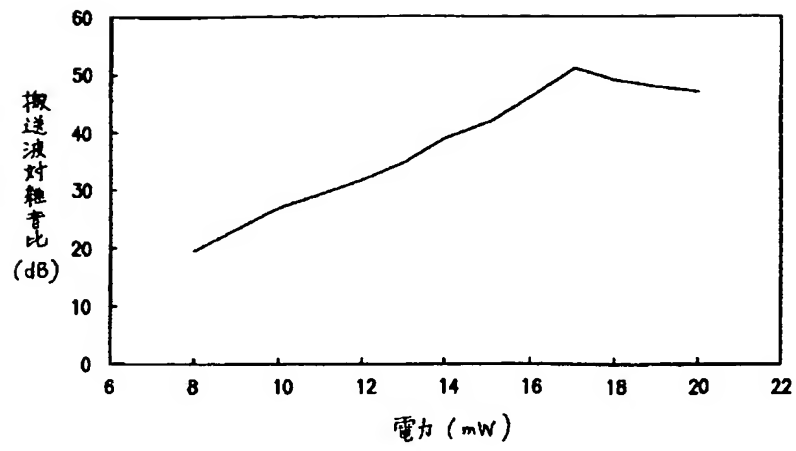
【図3】



【図4】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)